Royaume du Maroc

Académie Hassan II des Sciences et Techniques

Session plénière solennelle 2011

LA CHIMIE FACE AUX ENJEUX DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Rabat

16 - 18 Mars 2011

"Servir le pays et contribuer au développement de la science mondiale"

Extrait du discours de Sa Majesté Le Roi Mohammed VI à l'occasion de l'installation de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques (18 mai 2006)

La chimie est par excellence la science de la transformation de la matière; elle modifie, transforme et crée des molécules pour doter le matériau final de propriétés plus ou moins contrôlées pour des applications ciblées. Les nouveaux concepts de la chimie alliés aux nouveaux développements dans les autres branches de la science ont rendu celle-ci inter et multidisciplinaire combinant la synthèse, la caractérisation et la modélisation et un aller-retour entre ces différentes composantes avec des applications en physique, en biologie (biochimie), en médecine, en pharmacie, en sciences de la terre et de la mer, en génétique, en sciences des matériaux, en électronique, en agriculture, etc.

Avec la physique, la biologie et l'informatique, elle est au cœur des avancées majeures de la société et du développement industriel du monde moderne: production de médicaments, de biomatériaux, des produits agrochimiques, des matériaux pour l'électronique, l'optique-photonique, l'aérospatial, l'automobile, les carburants et les produits pour l'énergie, les détergents, les solvants, les matériaux de construction et de confection, etc. Il n'existe pratiquement pas de domaine où la chimie est complètement absente.

La chimie a aussi bénéficié d'un apport crucial de la part des autres branches de la science comme la physique, la physico-chimie et les outils d'analyses, les sciences des matériaux, l'informatique et la compréhension par la modélisation et la simulation. On assiste en fait à une forte imbrication des compétences et la disparition des frontières artificielles entre les branches classiques de la science et l'émergence d'une approche multidisciplinaire où le chimiste travaille de concert avec des ingénieurs des matériaux et des physiciens expérimentalistes et théoriciens pour manipuler et structurer la matière à différentes échelles nano et macroscopiques afin d'obtenir les propriétés requises pour une application donnée.

Jadis, l'homme avait à sa disposition un certain nombre de matériaux comme le bois, le verre, les fibres naturelles et les métaux et un certain nombre de liquides et l'exercice consistait pour le scientifique à caractériser leurs propriétés et pour l'ingénieur à chercher les niches d'application compatibles avec ces propriétés. Maintenant, la stratégie est inversée; on part d'une application donnée nécessitant un certain nombre de propriétés souvent évaluées par la modélisation et la simulation et on structure la matière à différentes échelles en combinant nature des éléments chimiques, taille et forme pour répondre au cahier de charges imposé par l'application visée. La modélisation et la simulation jouent ici un rôle important pour chercher la meilleure structure et architecture moléculaires ou combinaison de structures pouvant répondre aux propriétés prédéfinies. Le chimiste, aidé par la modélisation et la simulation moléculaire, devient l'architecte qui imagine des structures et architectures moléculaires bio-inspirées ou complètement nouvelles en mettant en œuvre des milieux réactionnels, des techniques d'activation, la chimie combinatoire, la chimie supramoléculaire et d'auto-assemblage, la chimie en solution, synthèse en milieu supercritique, activation par ultrasons ou par microondes, activation par haute température flash, synthèse sol-gel, microémulsion directe et inverse, et autres techniques de synthèse permettant l'obtention d'une panoplie de combinaisons moléculaires alliant les organiques et inorganiques avec des tailles, formes et géométries complexes (molécules hétérocycliques, polymères linéaires ou ramifiés, copolymères, dendrimères, mercaptans, structures poreuses, sphériques, fibreuses, tubulaires, lamellaires, interpénétrées, etc.)

On constate également une forte tendance à réaliser des synthèses en respectant les principes dictés par la chimie verte en s'affranchissant des solvants organiques par la réalisation de synthèses à l'état solide ou en remplaçant les solvants organiques par l'eau ou encore en se servant de molécules d'origine naturelle, tout en minimisant la consommation d'énergie et des produits toxiques, en réutilisant les produits issus de la synthèse et en concevant des procédés optimisés avec une gestion en amont des risques potentiels et des rejets de polluants dans la nature.

Ce développement important de la chimie a fortement bénéficié des avancées spectaculaires en techniques d'analyses et de caractérisations physico-chimiques, telles que la résonance magnétique nucléaire, la diffraction des rayons X, la spectrométrie de masse couplée à la chromatographie, l'analyse élémentaire et autres techniques spectroscopiques et de microscopie.

Si l'industrie chimique s'est considérablement développée depuis la fin de la 2ème guer-

re mondiale, son image auprès du grand public s'est malheureusement progressivement dégradée à cause des catastrophes aux conséquences humaines et écologiques lourdes. De plus, la chimie est grande consommatrice d'eau et les rejets de son industrie polluent l'atmosphère, les nappes phréatiques et la faune et la flore. Une chimie moderne et respectueuse de la santé et de l'environnement est alors un impératif pour assurer le développement de la société de façon durable pour des milliards d'êtres humains aujourd'hui et demain. Il s'agit de concevoir une chimie avec des enjeux importants de développement durable en développant des produits plus performants et plus ''intelligents'', moins polluants et moins énergivores pour répondre aux besoins et aux grands défis actuels de la santé, de l'approvisionnement alimentaire et en eau potable, à la valorisation et à la préservation des ressources naturelles, à la protection de l'environnement et à la recherche d'autres alternatives pour remplacer les énergies fossiles par des énergies renouvelables et plus durables.

Le Maroc a une industrie chimique importante qui génère des emplois importants de façon directe ou indirecte pour valoriser ses ressources naturelles comme le phosphate, les minerais, les produits agricoles et halieutiques, pour fabriquer des dispositifs et pour assurer le bien être de sa population et consolider et renforcer sa compétitivité économique à l'échelle régionale et internationale.

Cette industrie chimique regroupe une multitude de grandes entreprises et un réseau de petites et moyennes entreprises dynamiques positionnées le plus souvent sur des niches spécifiques, contribuant de façon importante au PIB national.

Au Maroc, le plan Emergence lancé en 2005 et étalé sur une période de 10 années est un programme gouvernemental pour le développement de l'industrie nationale, notamment dans le secteur des industries chimiques et parachimiques. Ce plan qui vise la mise à niveau du secteur industriel et sa modernisation a permis à plusieurs entreprises marocaines d'intégrer dans leur stratégie le concept de développement durable en réconciliant développement économique et social, protection de l'environnement et conservation des ressources naturelles.

Dans cet objectif, plusieurs organismes marocains ont engagé des réflexions sur la stratégie de développement des industries chimiques et parachimiques marocaines sans toutefois une réelle implication du monde académique. Les enjeux nationaux, régionaux et internationaux urgents liés à l'énergie, au changement climatique, à l'eau, à l'alimentation et à la santé devraient dorénavant être pris en considération en associant tous les acteurs du milieu productif impliquant en premier lieu les scientifiques et le monde de la recherche scientifique et technique pour assurer un développement éclairé basé sur la science et l'innovation technologique avec le respect de l'environnement comme corollaire de base.

Par ailleurs, la 63ème Assemblée générale des Nations Unies a proclamé l'année 2011 comme année internationale de la Chimie associant l'UNESCO et l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée (UICPA) pour cet évènement.

La session plénière solennelle 2011 de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques est donc une extraordinaire opportunité pour débattre de la chimie; de ses enjeux et ses problématiques ainsi que de ses applications pour un développement viable et durable. Elle rassemblera des experts nationaux et internationaux et des chercheurs scientifiques universitaires, des ingénieurs chimistes et des acteurs du monde économique, notamment des industriels de la chimie, de la parachimie et des mines. La session devrait aboutir sur une analyse de l'état actuel de la chimie mondiale et marocaine avec des conclusions et recommandations pour le secteur pour mieux exploiter nos ressources naturelles et développer d'autres niches permettant d'accroitre et de diversifier la productivité nationale via la science, l'innovation et la technologie.

Cette session est aussi l'occasion pour encourager l'intérêt des jeunes pour les sciences et la chimie en particulier; il est important que le grand public soit conscient des nombreuses contributions de la chimie s'agissant de répondre aux besoins fondamentaux de l'être humain, de réduire la pauvreté, de protéger l'environnement et d'améliorer la qualité de vie.

Seront invités à la session plénière 2011 des personnalités scientifiques du Maroc et d'éminents scientifiques de l'extérieur, ainsi que les grands opérateurs économiques du pays ayant des activités reliées au secteur de la chimie.

Les présentations et les débats sur le thème principal de la session plénière 2011 s'étaleront sur trois demi-journées comme envisagé dans le programme ci après.

mercredi 16 mars

Cérémonie d'ouverture

09h00-09h10 Allocution du **Pr. Omar Fassi-Fehri,** Secrétaire Perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques

09h10-09h20 **Pr. Jean-Jacques Bonnet**
Membre associé de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Professeur Émérite de l'Université Paul Sabatier de Toulouse, France
Présentation du thème principal de la session

09h20-09h40 **M. Ahmed Réda Chami,** Ministre de l'Industrie, du Commerce et des Nouvelles Technologies

09h40-10h00 **Mme. Amina Benkhadra,** Ministre de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement

10h00-10h40 **Pr. Marc Fontecave,** Membre de l'Académie des Sciences, Professeur au Collège de France
Du soleil et de l'eau à l'hydrogène : Nouveaux photocatalyseurs pour les électrolyseurs et les piles à combustible

10h40-11h10 **Pause Café**

11h10-11h40 **Pr. Mostapha Bousmina,** Chancelier de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Directeur Général de l'Institut des Nanomatériaux et Nanotechnologies (INANOTECH) de la Fondation MASCIR (Moroccan Advanced Science, Innovation and Research)
Les récents développements de la chimie et défis futurs

11h40-12h10 **Pr. Mahfoud Ziyad,** Membre correspondant de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Professeur à l'Université Mohamed V-Agdal, Rabat, Maroc
Rôle de la catalyse dans la valorisation des produits pour l'énergie

12h10-12h40 **Discussion**

12h40-14h00 **Déjeuner**

mercredi 16 mars

Panels I et II
Chimie Verte, Développement Durable et Santé

Panel I : Chimie Verte et Développement Durable

Modérateur : **Pr. Tijani Bounahmidi,** Membre correspondant de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Professeur à l'École Mohammedia d'Ingénieurs, Université Mohamed V-Agdal, Rabat, Maroc

14h00-14h30 **Pr. J. Pierre Dal Pont,** Président de la Société de Génie des Procédés, France
Apport de la chimie et du génie des procédés au développement durable

14h30-15h00 **Pr. Omar Assobhei,** Membre correspondant de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Professeur à l'Université Chouaib Doukkali, El Jadida, Maroc
L'industrie chimique des engrais, du textile et du cuivre au Maroc : Enjeux environnementaux

15h00-15h30 **Pr. Said Sebti,** Professeur à l'Université Hassan II, Mohammedia, Casablanca, Maroc
Dégradation des polluants organiques via des supports phosphatés

15h30-16h00 **Discussion**
16h00-16h30 **Pause Café**

Panel II : Chimie et Santé

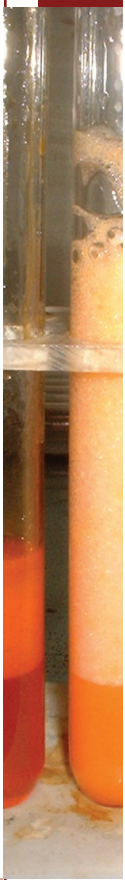
Modérateur : **Prof. Taieb Chkili,** membre résident de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Professeur à l'Université Mohamed V-Souissi, Rabat, Maroc

16h30-17h00 **Pr. Jean Pierre Majoral,** Directeur de recherche au Laboratoire de Chimie de Coordination (LCC), Toulouse, France
Les dendrimères phosphorés et leurs applications: illustration de l'apport de la chimie en biomédecine et science des matériaux

17h00-17h30 **Pr. El Mokhtar Essassi,** Membre résident de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Professeur à l'Université Mohamed V-Agdal, Rabat
La chimie hétérocyclique et ses applications médicales

17h30-18h00 **Dr. Bernard Meunier,** Président Directeur Général de PALUMED, Membre de l'Académie des Sciences, France
Nouvelle approche thérapeutique dans le traitement de la maladie d'Alzheimer

18h00-18h30 **Discussion**



jeudi 17 mars

Panel III: Chimie et Industrie :
Exemples de la France, de l'Allemagne et du Maroc

Modérateur : **M. Ahmed Reda Chami,** Ministre de l'Industrie, du Commerce et des Nouvelles Technologies

09h00-09h30 **Dr. Bernard Bigot ,** Administrateur Général du CEA, France
La Chimie, une science au coeur des énergies d'avenir

09h30-10h00 **Pr. Gerard Férey,** Membre de l'Académie des Sciences, Professeur émérite de l'université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), France
De l'intéressant à l'utile: l'apport des solides poreux à la société

10h00-10h30 **Michael Dröscher,** Président de la société Allemande de Chimie, Directeur du Comité de l'IUPAC chargé de la Chimie et de l'Industrie
German chemistry : Facts and Challenges

10h30-11h00 **Pause café**

11h00-11h30 **M. Khalid Lahlou Mimi,** Président de la Fédération de la Chimie et de la Parachimie, FCP, (CGEM) Maroc
Industries Chimiques au Maroc: Diagnostic et Perspectives d'Avenir

11h30-11h50 **Dr. Mohamed Smani**, Directeur de l'Association R&D Maroc, Maroc
État de la chimie au Maroc : Recherche académique et monde industriel

11h50-12h10 **Dr. Abdelaali Kossir,** Directeur R&D, OCP (Office Chérifien des Phosphates), Maroc
Le rôle de la R&D dans le développement futur de l'industrie des phosphates

12h10-12h30 **Dr. El Moutaoikkil ElBaraka,** OCP (Office Chérifien des Phosphates), Maroc
Le rôle de l'industrie des phosphates dans le développement du secteur de la chimie au Maroc

12h30-13h15 **Débat et Discussion**
Discutant principal : **Ismail Akalay**
Synthèse et recommandations : **Jean-Jacques Bonnet**

13h15-14h30 **Déjeuner**

jeudi 17 mars

Modélisation et Synthèse en Chimie

14h30-15h00 **Pr. Berend Smit,** Professeur à l'University de Californie, Berkeley, USA
Computational Chemistry

15h00-15h30 **Pr. Taib Ziad,** Professeur à l'Université Göteborg, Suède
Le rôle de la modélisation mathématique dans le développement des médicaments

15h30-15h50 **Pr. Najia Komiha,** Professeur à l'Université Mohamed V-Agdal, Rabat, Maroc
Modélisation et simulation pour la conception de nouvelles molécules fonctionnelles : l'expérience marocaine

15h50-16h10 **Pr. Abdelali Rahmani ,** Professeur à l'Université Moulay Ismail, Meknès, Maroc
Modélisation des nanostructures carbonées

16h10-16h30 **Discussion**

16h30-16h50 **Pause Café**

16h50-17h10 **Pr. Ali Boukhari ,** Membre correspondant de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Professeur à l'Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc
Caractérisation de mortiers de ciments Portland colorés par des oxydes minéraux

17h10-17h30 **Pr. Abderrahim Maazouz ,** Membre résident de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Professeur à l'Université Claude Bernard, Lyon, France
Développement de Matériaux polymères biosourcés pour des applications à haute valeur ajoutée

17h30-18h00 **Discussion**

vendredi 18 mars

09h00-10h00 **Rapport d'Activité de l'Académie pour l'année 2010 présenté par le Pr. Omar Fassi-Fehri**, Secrétaire Perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques

10h00-10h45 **Discussion**

10h45-11h15 **Pause Café**

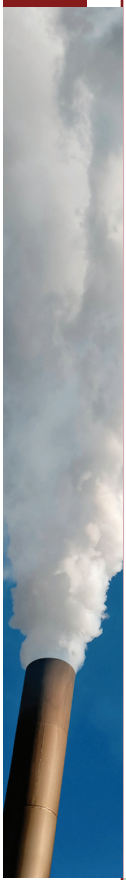
11h15-12h30 **Réunion des collèges scientifiques** : Bilan et plan d'action 2011

12h30-14h30 **Déjeuner**

14h30-17h30 **Renouvellement des instances**

Clôture de la session

Adresses



Académie Hassan II des Sciences et Techniques

Km 11, Av. Mohammed VI (ex Route des Zaërs)
Rabat
Tél: 05 37 75 01 79
Fax: 05 37 75 81 71

Hôtel Sofitel Rabat Jardin des Roses

BP 450 - Souissi
Rabat
Tél : 05 37 67 56 56
Fax : 05 37 67 14 92

Hôtel Golden Tulip Rabat

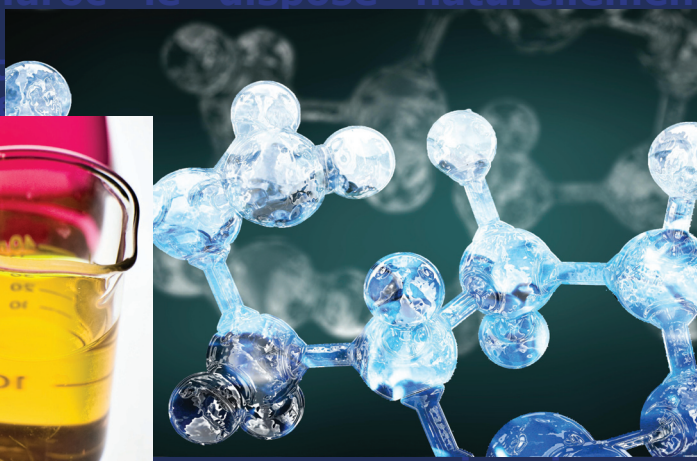
Place Sidi Makhlouf 10000 Rabat
Tél : 05 37 23 74 00
Fax :05 37 70 27 72

Kingdom of Morocco

Hassan II Academy of Science and Technology

Solemn Plenary Session 2011

CHEMISTRY AND SUSTAINED DEVELOPMENT CHALLENGES



RABAT
March, 16th to 18th, 2011

"To serve the country and contribute to the advancement of universal science"

Excerpt of the Speech delivred by His Majesty King Mohammed VI at the Inauguration of the Hassan II Academy of Science and Technology (18 May 2006)

Chemistry is by definition the branch of science which deals with the transformation of matter; it modifies, transforms and creates molecules and structures that impart the final product with more or less controlled properties for targeted applications. The new concepts of chemistry along with the new development in other branches of science have made chemistry truly inter and multidisciplinary combining synthesis, characterization and modeling and a forth-and-back link between these components, with applications in physics, biology (biochemistry), medicine, pharmacy, earth and marine sciences, genetics, materials science, electronics, agriculture, etc.

With physics, biology and computer science, it is in the heart of the major advances of society: production of drugs, biomaterials, agrochemicals, materials for electronics, optics and photonics, aerospace, automotive, fuel and energy products, detergents, solvents, building materials, clothing, etc.

There is virtually no area, where chemistry is completely absent and the chemical molecules and chemical reactions are involved in both living organisms and inanimate matter. Chemistry had also taken benefit and crucial inputs from other branches of science such as physics, physical chemistry and analyses tools, material sciences, computer science and the fundamental understanding through modeling and simulation.

Nowadays, there is a strong overlapping of expertise and competencies that had led to the disappearance of the artificial boundaries between the traditional branches of science and the emergence of a multidisciplinary approach, where chemists work in close collaboration with materials engineers, biologists and experimental and theoretical physicists to manipulate and structure matter at nano and macroscopic scales to obtain the required properties for a given application.

In the past, man had at his disposal a number of materials such as wood, glass, natural fibers and metals and a number of liquids and the exercise for the scientist was to characterize their properties and for the engineer to seek for niches of application compatible with these properties. Nowadays, the strategy is reversed; starting from a given application requiring a number of properties, often evaluated through modeling and simulation, to structure matter at different scales by combining the nature of chemical elements, size and shape to meet the specifications imposed by the final application.

Molecular modeling and simulation play here an important role in finding the best structure and molecular architecture or combination of structures that can fulfill the predefined properties. With the help of molecular modeling and simulation, the chemist has become the architect who imagines structures and molecular architectures and implements new reaction media, activation techniques, combinatorial chemistry, supramolecular chemistry and self-assembly, solution chemistry , synthesis in supercritical media, activation by ultrasound or microwaves, high-temperature flash activation, sol-gel synthesis, micro and inverse emulsions and other synthesis techniques to obtain a variety of molecular combinations using organic and inorganic molecules with various sizes, shapes and complex geometries (heterocyclic molecules, linear or branched polymers, copolymers, dendrimers, mercaptans, porous structures, spherical, fibrous, tubular, lamellar, interpenetrated, etc.).

There is also a strong tendency to use the principles of green chemistry by carrying out chemical syntheses in solvent-free media such as solid state synthesis, or replacing organic solvents with water and using molecules of natural origin and think. The whole process is to be considered in terms of economy of energy, water management while minimizing the potential risks of accidents and chemical releases.

Such important development in chemistry has greatly benefited from the spectacular advances in analytical techniques and physicochemical characterizations, such as nuclear magnetic resonance spectroscopy (NMR), X-ray diffraction, mass

spectrometry coupled to chromatography, elemental analysis and other spectroscopic and microscopy techniques.

Chemical industry has known a tremendous development since the end of the second world-war, but its image among the general public has gradually deteriorated because of unfortunate disasters with heavy human and environmental consequences. Moreover, chemistry is a major consumer of water and releases of its industry pollute the atmosphere, groundwater and wildlife. A modern and eco-friendly chemistry is then essential to ensure the development of the society in a sustainable way for billions of people today and tomorrow. It is indeed to develop better products that are less polluting and less energy consuming to meet the needs and face the current challenges of health, food supply and drinking water, the recovery and preservation of natural resources, protection of the environment and to look for alternatives to replace fossil fuels with renewable energies.

Morocco has a large chemical industry that generates directly or indirectly important jobs and which allows the country to adequately exploit and add value to its natural resources such as phosphate, minerals, agricultural and fishery products, manufature devices, ensure the well being of its population and consolidate and strengthen its economic competitiveness at regional and international levels.

The Moroccan chemical industry encompasses a multitude of large companies and a network of small and medium dynamic enterprises positioned mostly on specific niches and presenting an important percentage of the national GDP.

The Emergence Plan, launched in 2005 and spread over a period of 10 years, is a governmental program for the development of domestic industry, including chemical and and parachemical industries. The plan aiming at upgrading industrial sectors and their modernization has allowed several Moroccan companies to integrate into their strategies the concept of sustainable development by reconciling economic and social development, environmental protection and conservation of natural resources.

To reach this goal, many national organizations have initiated strategic development plans for chemical industrial sectors, but unfortunately without real involvement of the academic world. National, regional and international issues related to energy, climate change, water, food and health should now be taken into account by involving all relevant actors and especially scientists and the world of scientific and technological research to ensure a sustained development based on science and innovation with an environmental friendliness.

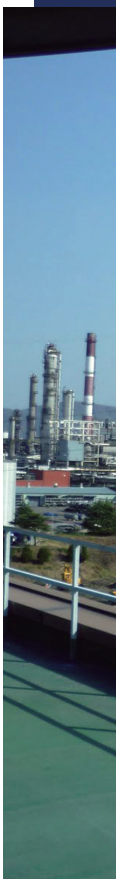
Moreover, the 63rd United Nations General Assembly proclaimed the year 2011 as International Year of Chemistry involving UNESCO and the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) in this event.

The 2011 solemn plenary session of the Hassan II Academy of Science and Technology is an extraordinary opportunity to discuss about the recent development in chemistry and its applications for a viable and sustainable development. It will gather national experts, international scientists and academics, engineers, chemists and chemical industrial actors. The session should result in an analysis of the current state of the global chemical industry and the Moroccan one with conclusions and recommendations for the sector to better exploit the national natural resources and to diversify and develop other niches to increase national productivity through science, innovation and technology.

This session is also an opportunity to encourage youth interest in science and chemistry in particular and inform the general public about the various contributions of chemistry to ensure the basic needs of the national population, reduce poverty, provide drinkable water and healthy food, while protecting the environment and improving the quality of life.

The 2011 plenary session will gather eminent scientists from both Morocco and abroad, stake- holders and decision makers.

The presentations and discussions on the theme of the 2011 plenary session will take place over three half-days as proposed in the attached program.



Wednesday, March 16

Opening Ceremony

09:00-09:10 am Introductory speech by **Prof. Omar Fassi-Fehri**, the Permanent Secretary of the Hassan II Academy of Science and Technology

09:10-09:20 am **Prof. Jean-Jacques Bonnet,** Associate member of the Hassan II Academy of Science and Technology, Emeritus Professor at Paul Sabatier University, Toulouse, France
Presentation of the principal theme of the session

09:20-09:40 am **Mr. Ahmed Reda Chami,** Minister of Industry, Trade and New Technologies

09:40-10:00 am **Ms. Amina Benkhadra,** Minister of Energy, Mining, Water and Environment

10:00-10:40 am **Prof. Marc Fontecave,** Member of the French Academy of Science, France, Professor at Collège de France
From sun and water to hydrogen : New photocatalysts for electrolyzers and fuel cells

10:40-11:10 am **Coffee Break**

11:10-11:40 am **Prof. Mostapha Bousmina,** Chancellor of the Hassan II Academy of Science and Technology, General Director of the Institute of Nanomaterials and Nanotechnology (INANOTECH) of the Foundation MAScIR (Moroccan Advanced Science, Innovation and Research), Morocco
The new developments in chemistry and future challenges

11:40-12:10 pm **Prof. Mahfoud Ziyad,** Corresponding member of the Hassan II Academy of Science and Technology, Professor at Mohamed V-Agdal University, Rabat, Morocco
Role of catalyses for new energy products

12:10-12:40 pm **Discussion**

12:40-02:00 pm **Lunch**

Wednesday, March 16

Panels I et II
Green Chemistry, Sustained development and Health

Panel I : Green Chemistry and Sustained development

Session Chair : **Prof. Tijani Bounahmidi,** Corresponding member of the Hassan II Academy of Science and Technology, Professor at École Mohammadia d'Ingénieurs, Mohamed V-Agdal University, Rabat, Morocco

02:00-02:30 pm **Prof. J. Pierre Dal Pont,** President of Engineering Processes Society, France
Chemical processes and environment

02:30-03:00 pm **Prof. Omar Assobhei ,** Corresponding member of the Hassan II Academy of Science and Technology, Professor at Chouaib Doukkali University, El Jadida, Morocco
Chemical industry of fertilizers, textile and cupper in Morocco : Environmental issues

03:00-03:30 pm **Prof. Said Sebti,** Professor at Hassan II University, Mohammedia, Casablanca, Morocco
Degradation of organic pollutants through phosphate cathalysts

03:30-04:00 pm **Discussion**

04:00-04:30 pm **Coffee Break**

Panel II : Chemistry and Health

Session Chair: **Prof. Taib Chkili,** Resident Member of the Hassan II Academy of Science and Technology, Professor at Mohamed-V Souissi, Rabat, Morocco

04:30-05:00 pm **Prof. Jean Pierre Majoral,** Director of Research at Laboratory of Coordination Chemistry, Toulouse, France
Phosphorus dendrimers and their applications: illustration of the key contribution of chemistry in biomedicine and material sciences

05:00-05:30 pm **Prof. El Mokhtar Essassi,** Resident member of the Hassan II Academy of Science and Technology, Professor at Mohamed V-Agdal University, Rabat, Morocco
New heterocyclic molecules for medical applications

05:30-06:00 pm **Prof. Bernard Meunier,** Member of the French Academy of Science, France, President and CEO of PALUMED
New therapeutic approach for the treatment of Alzheimer Disease

06:00-06:30 pm **Discussion**

Thursday, March 17

Panel III
Chemistry and Industry : Example of France, Germany and Morocco

Session Chair: Mr. Ahmed Reda Chami, Minister of Industry, Trade and New Technologies

09:00-09:30 am **Dr. Bernard Bigot ,** General Administrator of CEA (Commissariat de l'Énergie Atomique), France
Chemistry, a science in the heart of future energy

09:30-10:00 am **Prof. Gerard Férey ,** Member of the French Academy of Science, France; Emeritus Professor of University of Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), France
From interesting to useful: contribution of porous solids to the society

10:00-10:30 am **Dr. Michael Dröscher,** President of the German Chemical Society, Germany, Chair of the IUPAC Committee on Chemistry and Industry
German chemistry : Facts and challenges

10:30-11:00 am **Coffee Break**

11:00-11:30 am **M. Khalid Lahlou Mimi,** President of the Moroccan Federation of Chemistry and Parachemistry, FCP, (CGEM), Morocco
Chemical Industries in Morocco : diagnosis and future perspectives

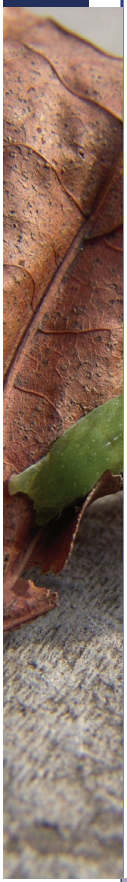
11:30-11:50 am **Dr. Mohamed Smani,** Director of Morocco R&D Association
State of the Moroccan chemistry : academic research and industry

11:50-12:10 pm **Dr. Abdelaali Kossir ,** R&D Chair at OCP (Office Chérifien des Phosphates), Morocco
Role of R&D for the future development of phosphate industry

12:10-12:30 pm **Dr. El Moutaoikkil ElBaraka,** OCP (Office Chérifien des Phosphates), Morocco
Role of the phosphate industry in the development of chemical industry in Morocco

12:30-01:15 pm **Debate and Discussion**
Principal comments : **Ismail Akalay**
Summary and recommendations : **Jean-Jacques Bonnet**

01:15-02:30 pm **Lunch**



Thursday, March 17

Modeling and synthesis in Chemistry

02:30-03:00 pm **Prof. Berend Smit,** Professor at University of California, Berkeley, USA
Computational Chemistry

03:00-03:30 pm **Prof. Taib Ziad,** Professor at Göteborg University, Sweden
Role of mathematical modeling in the development of medical drugs

03:30-03:50 pm **Prof. Najia Komiha,** Professor at Mohamed V-Agdal University, Rabat, Morocco
Modeling and simulation for the development of new functional molecules : the moroccan experience

03:50-04:10 pm **Prof. Abdelali Rahmani,** Professor at Moulay Ismail University, Meknès, Morocco
Modeling of carbon nanostructures

04:10-04:30 pm **Discussion**

04:30-04:50 pm **Coffee Break**

04:50-05:10 pm **Prof. Ali Boukhari,** Corresponding member of the Hassan II Academy of Science and Technology, Professor at Ibn Tofail University, Kenitra, Morocco
Characterization of Portland cement mortars colored with mineral oxides

05:10-05:30 pm **Prof. Abderrahim Maazouz,** Resident member of the Hassan II Academy of Science and Technology, Professor at Claude Bernard University, Lyon, France
Bio-based and biodegradable polymers with specific properties for high-tech applications

05:30-06:00 pm **Discussion**

Friday, March 18

09:00-10:00 am **2010 Activity Report, presented by Prof. Omar Fassi-Fehri,** the Permanent Secretary of The Hassan II Academy of Science and Technology

10:00-10:45 am **Discussion**

10:45-11:15 am **Coffee Break**

11:15-12:30 pm **Meeting of the Scientific Colleges:** Assessment and Action Plan for 2011

12:30-02:30 pm **Lunch**

02:30-05:30 pm **Renewal of the Academy bodies**

Closure of the session

Address

Hassan II Academy of Science and Technology
km 11, Mohammed VI Av. (Former Road of Zaërs) Rabat
Phone: 05 37 75 01 79
Fax: 05 37 75 81 71

Hotel Sofitel Rabat Jardin des Roses
BP 450 - Souissi
Rabat
Phone : 05 37 67 56 56
Fax : 05 37 67 14 92

Hotel Golden Tulip Farah Rabat
Sidi Makhlouf Square - Rabat
Phone : 05 37 23 74 00
Fax : 05 37 70 27 72

للاتصال

- أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات

كلم 11 - شارع محمد السادس (طريق زعير سابقا)، الرباط

الهاتف : 05 37 75 01 79

فاكس : 05 37 75 81 71

- فندق سوفيتيل الرباط حديقة الزهور

ص ب 450 — السويسي - الرباط

الهاتف : 05 37 67 56 56

الفاكس : 05 37 67 14 92

- فندق كولدن توليب فرح

ساحة سيدي مخلوف — الرباط

الهاتف : 05 37 23 74 00

الفاكس : 05 37 70 27 72

الخميس 17 مارس

الجلسة الرابعة
النمذجة والتركيب في الكيمياء

س 14 و 03 د — س15 و 00 د بيرند سمي
أستاذ في جامعة كاليفورنيا، بيركلي، الولايات المتحدة الأمريكية
الكيمياء الحاسوبية
س 15 و 00 د — س15 و 30 د الطيب زياد
أستاذ بجامعة كوتبورك، السويد
دور النمودجة الرياضية في تطوير الأدوية
س 15 و 30 د — س15 و 50 د نجية قوميحة
أستاذة في جامعة محمد الخامس- أكدال، الرباط، المغرب
النمذجة والمحاكاة في خدمة تصميم جزيئات وظيفية جديدة : تجربة المغرب
س 15 و 50 د — س16 و 10 د عبد العالي رحماني
أستاذ في جامعة مولاي اسماعيل، مكناس، المغرب
نمذجة النانو : أنابيب الكربون النانوية
س 16 و 10 د — س16 و 30 د مناقشة
س 16 و 30 د — س16 و 50 د استراحة
س 16 و 50 د — س17 و 10 د علي البخاري
عضو مراسل بأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات، أستاذ في جامعة ابن طفيل، القنيطرة، المغرب
توصيف مخلوطات خرسانة اسمنت بورتلاند الملون بأكاسيد معدنية
س 17 و 10 د — س17 و 30 د عبد الرحيم معزوز
عضو مقيم بأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات، أستاذ بجامعة كلود برنار - ليون، فرنسا
تطوير المواد البلمرية (polymères) في تطبيقات ذات قيمة مضافة مرتفعة
س 17 و 30 د — س18 و 00 د مناقشة

الجمعة 18 مارس

س 9 و 00 د — س10 و 00 د عمر الفاسي الفهري
أمين السر الدائم لأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات
تقرير نشاط الأكاديمية لعام 2010
س 10 و 00 د — س10 و 45 د مناقشة
س 10 و 45 د — س11 و 15 د استراحة
س 11 و 15 د — س12 و 30 د اجتماع الهيئات العلمية : تقييم و خطة العمل لسنة 2011
س 12 و 30 د — س14 و 30 د غداء
س 14 و 30 د — س17 و 30 د تجديد أجهزة الأكاديمية

الجلسة الختامية للدورة

الخميس 17 مارس

الجلسة الثالثة
الكيمياء والصناعة : تجربة ألمانيا وتجربة فرنسا وتجربة المغرب

رئيس الجلسة : أحمد رضى شامي
وزير الصناعة والتجارة والتكنولوجيات الحديثة

س 9 و 00 د — س9 و 30 د برنار بيغو
المدير العام لمركز الطاقة النووية، فرنسا
ا الكيمياء : علم في قلب الطاقات المستقبلية

س 9 و 30 د — س10 و 00 د جيرارد فيري
عضو أكاديمية العلوم الفرنسية، أستاذ فخري، جامعة فرساي سان كوينتين – أون إيفلين، فرنسا
من المهم إلى المفيد : فائدة المواد الجوفاء للمجتمع

س 10 و 00 د — س10 و 30 د مايكل دروشر
رئيس الجمعية الألمانية للكيمياء، ألمانيا
الكيمياء الألمانية : حقائق وتحديات

س 10 و 30 د — س11 و 00 د استراحة

س 11 و 00 د — س11 و 30 د خالد لحلو ميمي
رئيس اتحاد الكيميائية والكيمياء الموازية (الكونفدرالية العامة لمقاولات المغرب)، المغرب
الصناعات الكيماوية في المغرب : تشخيص وآفاق المستقبل

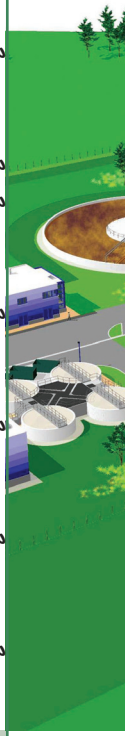
س 11 و 30 د — س11 و 50 د محمد اسماني
المدير التنفيذي لجمعية البحث والتنمية، المغرب
واقع الكيمياء في المغرب : البحوث الأكاديمية وعالم الصناعة

س 11 و 50 د — س12 و 10 د عبد العالي قصير
مدير البحث والتطوير،المكتب الشريف للفوسفاط ، المغرب
دور البحث والتطوير في التنمية المستقبلية لصناعة الفوسفاط

س 12 و 10 د — س12 و 30 د المتوكل البركة
المكتب الشريف للفوسفاط ، المغرب
دور صناعة الفوسفاط في تطوير الصناعة الكيميائية في المغرب

س 12 و 30 د — س13 و 15 د مناقشة
المناقش الرئيس : اسماعيل أقلعي
خلاصات وتوصيات : جان جاك بوني

س 13 و 15 د — س14 و 30 د غداء



الأربعاء 16 مارس

جلستان حول
"الكيمياء الخضراء والتنمية المستدامة والصحة"

الجلسة الأولى : الكيمياء الخضراء والتنمية المستدامة

رئيس الجلسة : التيجاني بونحميدي
عضو مراسل بأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات
أستاذ في المدرسة المحمدية للمهندسين، جامعة محمد الخامس-أكدال، الرباط، المغرب

س 14 و 00 د — س14 و 30 د جان . بيتر دال بونت
رئيس جمعية هندسة النظم، فرنسا
مساهمة الكيمياء وهندسة النظم في التنمية المستدامة

س 14 و 30 د — س15 و 00 د عمر الصبحي
عضو مراسل بأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات،الرباط، المغرب
أستاذ بجامعة شعيب الدكالي، الجديدة، المغرب
الصناعة الكيميائية للأسمدة والمنسوجات والنحاس في المغرب : تحديات بيئية

س 15 و 00 د — س15 و 30 د سعيد السبتي
أستاذ بجامعة الحسن الثاني-المحمدية، المغرب
الحفز الكيميائي عبر حوامل الفوسفاط (مفسفطة)

س 15 و 30 د — س16 و 00 د مناقشة

س 16 و 00 د — س16 و 30 د استراحة

الجلسة الثانية: الكيمياء والصحة

رئيس الجلسة : الطيب الشكيلي
عضو مقيم بأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات
أستاذ بجامعة محمد الخامس —السويسي، الرباط، المغرب

س 16 و 30 د — س17 و 00 د جان بيير ماجورال
مدير مختبر أبحاث كيمياء التنسيق، تولوز، فرنسا
كيمياء الداندرمير (dendrimeres) وتطبيقاتها في الطب وعلم المواد

س 17 و 00 د — س17 و 30 د مختار الساسي
عضو مقيم بأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات، أستاذ في جامعة محمد الخامس- أكدال، الرباط، المغرب
جزيئات جديدة غير متجانسة وتطبيقاتها الطبية

س 17 و 30 د — س18 و 00 د برنار مونيي
الرئيس المدير العام لمؤسسة بالومد، عضو أكاديمية العلوم الفرنسية
جزيئات وظيفية وأدوية جديدة لمعالجة مرض ألزهمر Alzheimer

س 18 و 00 د — س18 و 30 د مناقشة

الأربعاء 16 مارس

جلسة الافتتاح

س 9 و 00 د — س9 و 10 د عمر الفاسي الفهري
أمين السر الدائم لأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات
كلمة الافتتاح

س 9 و 10 د — س9 و 20 د جان جاك بونيه
عضو مشارك في أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات ، أستاذ فخري ،
جامعة بول ساباتيه بتولوز، فرنسا
تقديم الموضوع الرئيسي للدورة

س 9 و 20 د — س9 و 40 د أحمد رضى شامي
وزير الصناعة والتجارة والتكنولوجيات الحديثة

س 9 و 40 د — س10 و 00 د أمينة ابن خضراء
وزيرة الطاقة والمعادن والماء والبيئة

س 10 و 00 د — س10 و 40 د مارك فنتوكاف
أستاذ ب Collège de France ، عضو أكاديمية العلوم، فرنسا
من الشمس والماء إلى الهيدروجين : المحفزات الجديدة للمحللات الكهربائية وخلايا الوقود

س 10 و 40 د — س11 و 10 د استراحة

س 11 و 10 د — س11 و 40 د مصطفى بوسمينة
نائب أمين السر الدائم لأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات ، الرباط، المغرب
المدير العام لمعهد المواد الثانوية والتكنولوجيا الثانوية (INANOTECH)،
المؤسسة المغربية للعلوم المتقدمة والإبداع العلمي والبحث، الرباط، المغرب
التطورات الأخيرة في مجال الكيمياء وتحديات المستقبل

س 11 و 40 د — س12 و 10 د محفوظ زياد
عضو مراسل بأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات ، أستاذ في جامعة
محمد الخامس-أكدال، الرباط، المغرب
دور التحفيز في تثمين المواد للحصول على الطاقة

س 12 و 10 د — س12 و 40 د مناقشة
س 12 و 40 د — س14 و 00 د غداء

الرئيسي للمياه، والمقذوفات الناجمة عنها تلوث الهواء والمياه الجوفية والحياة البرية. لذا أصبح من اللازم البحث عن كيمياء حديثة تحافظ على الصحة والبيئة من أجل ضمان التنمية المستدامة للأجيال البشر اليوم وغدا. والمطلوب في الواقع تطويرأفضل المنتجات وأكثرها "ذكاء" ومحافظة على البيئة وأقل استهلاكا للطاقة، من أجل تلبية متطلبات وتحديات الصحة الراهنة، من إمدادات الغذاء ومياه الشرب إلى التثمين والمحافظة على الموارد الطبيعية وعلى البيئة، وكذا البحث عن بدائل لتعويض الطاقة الأحفورية بطاقات متجددة أكثر استدامة.

يتوفر المغرب على صناعة كيميائية مهمة تضمن مئات الآلاف من فرص الشغل، بصورة مباشرة أو غير مباشرة، وتهم عدة قطاعات منها تثمين الموارد الطبيعية مثل الفوسفاط والمعادن والمنتجات الزراعية والسميكية تساهم في رفاهية السكان وتعزز القدرة التنافسية الاقتصادية إقليميا ودوليا. وتشمل هذه الصناعة الكيميائية العديد من الشركات الكبيرة وشبكة من المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الدينامية، تهم في معظمها قطاعات محددة تنتج ما يفوق مقدار معاملاته 8 مليارات درهم سنويا.

في المغرب ،يعتبر المخطط الحكومي "إمرجانس"Emergence ، الذي أعطيت انطلاقته سنة 2005 وعلى مدى 10 سنوات، البرنامج الحكومي الرامي إلى تطوير الصناعة الوطنية لا سيما في مجال المواد الكيميائية والصناعات المرتبطة بها. و يهدف هذا المخطط إلى الرفع من مستوى القطاع الصناعي والتحديث مع تمكين الشركات المغربية من ادماج مفهوم التنمية المستدامة في استراتيجيتها من خلال التوفيق بين التنمية الاقتصادية والاجتماعية وحماية البيئة وصون الموارد الطبيعية.

في نفس الاتجاه، بدأت العديد من المنظمات المغربية التفكير في استراتيجية تطويرالصناعة الكيميائية المغربية والمواد المتعلقة بها دون اشراك فعلي للعالم الأكاديمي. إن القضايا الوطنية والجهوية والدولية الملحة والمتعلقة بالطاقة والتقلبات المناخية والماء والتغذية والصحة يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار، من الآن فصاعدا، باشراك كل الفاعلين من الوسط المنتج وفي مقدمتهم العلماء وعالم البحث العلمي والتقني، من أجل ضمان تنمية سليمة توافق معايير المنافسة والملائمة البيئية.

وعلاوة على ذلك، أعلنت الدورة 63 للجمعية العامة للأمم المتحدة عام 2011 السنة الدولية للكيمياء بإشراك اليونسكو والاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية.

إن الدورة العامة الرسمية لسنة 2011 لأكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات فرصة سانحة لمناقشة الكيمياء وقضاياها ومشاكلها وكذا تطبيقاتها لتحقيق تنمية سليمة ومستدامة. وسيجتمع بالمناسبة الخبراء الوطنيون والدوليون والأكاديميون والمهندسون والكيميائيون والفاعلون الاقتصاديون، بما في ذلك المنتسبون الى الصناعات الكيميائية والكيمياء الموازية والتعدين. وينتظر من الدورة أن تفضي إلى تحليل الوضعية الراهنة للكيميائية، على المستويين الدولي والوطني، مع الاستنتاجات والتوصيات التي تسمح لبلدنا أن يُحسن موقعه إقليميا وعالميا.

وتعتبر هذه الدورة أيضا فرصة لتشجيع الشباب وجذب اهتمامه نحو العلوم والكيمياء على وجه الخصوص، ومن المهم كذلك أن يدرك عامة الجمهور المساهمات العديدة للكيمياء سواء ما تعلق منه بتلبية الاحتياجات الأساسية للإنسان والحد من الفقر وحماية البيئة وتحسين جودة الحياة.

إن موضوع الدورة هو "الكيمياء ورهان التنمية المستدامة". إنها مناسبة لمناقشة التطورات التي حدثت في مجال الكيمياء خلال العقود الأخيرة وسبل تعبئة الموارد البشرية في هذا المجال بحيث يمكن للمغرب أن يأخذ مكانته على الصعيد الإقليمي والدولي في هذا الميدان الذي يعرف تطورا مستمرا ويخضع لمنافسة دولية تتفاقم على نحو متزايد، ينبغي أن تُؤدي هذه المناقشات إلى الخروج بتوصيات تمكن هذا القطاع من الاستفادة استفادة أفضل طواردنا الطبيعية وتطوير منافذ أخرى لزيادة وتنويع الإنتاجية الوطنية من خلال الابتكار والعلم والتكنولوجيا.

يحضر هذه الدورة العامة للأكاديمية 2011 علماء بارزون من الخارج والداخل وكبار الفاعلين الاقتصاديين في البلاد من ذوي الأنشطة المتصلة بقطاع المواد الكيماوية .

إن العروض والمناقشات حول الموضوع الرئيسي للدورة 2011 ستعقد على مدى ثلاثة أيام كما هو مقترح في البرنامج أسفله.

''خدمة الوطن والإسهام في تنمية العلم في العالم''

من خطاب صاحب الجلالة الملك محمد السادس نصره الله بمناسبة تنصيب
أكاديمية الحسن الثاني للعلوم و التقنيات - 18 ماي 2006

إن الكيمياء هي بامتياز علم تحويل المادة ؛ فهي التي تمكننا من تعديل وتحويل وابتكار جزيئات جديدة بهدف إعطاء في النهاية للمادة خصائص، نتحكم فيها، ومن أجل تطبيقات محددة.

إن المفاهيم الجديدة للكيمياء بموازاة مع التطورات الحديثة في فروع أخرى من العلوم جعلت العلوم مشتركة التخصصات تجمع بين التركيب والتمييز والنمذجة مع إمكانية التداخل بين هذه المهام، وإمكانية تطبيقها في الفيزياء، وعلم الأحياء (الكيمياء الحيوية)، وفي الطب والصيدلة وعلوم الأرض والبحر، وعلم الوراثة وعلم المواد والالكترونيات والزراعة وغيرها.

مع تقدم علم الأحياء والفيزياء والمعلوميات،أصبحت الكيمياء في قلب التطورات الرئيسية للمجتمع : إنتاج الأدوية والمواد الحيوية و منتجات الكيمياء الزراعية ومواد للبصريات والالكترونيات والضوئيات والفضاء والسيارات والوقود والمنظفات والمذيبات ومواد البناء والملابس ، الخ. حتى أصبح من الصعب أن نجد مجالا لا تدخله الكيمياء.

وقد استفادت علوم الكيمياء بدعم حاسم من التطور الذى عرفته باقي فروع العلوم مثل الفيزياء والكيمياء- الفيزيائية وأدوات التحليل، وعلوم المواد وعلوم الحاسوب والمعلوميات، وكذا فهم تقنيات النمذجة المحاكاة. وقد أصبحنا نلاحظ تداخل الصلاحيات واختفاء الحدود بين فروع العلوم التقليدية وظهور مقاربة تعدد التخصصات، حيث الكيميائي يشتغل مع مهندسي المواد والفيزيائيين التجريبيين والمنظرين لتصميم وهيكلة المواد الدقيقة والماكرومجهرية بغية التوصل الى منتجات ذات الخصائص المطلوبة لتطبيقات معينة.

سابقا، كان الإنسان يجد تحت تصرفه عددا من المواد مثل الخشب والزجاج والألياف الطبيعية والمعادن وعددا من السوائل. فكانت مهمة العالم تقتضي، في مجملها، قياس خصوصيات هذه المواد وعلى المهندس التماس مجالات التطبيقات المتخصصة والممكنة. أما الآن، فالمنهجية معكوسة، إذ يكون المنطلق هو تطبيق معين يتطلب منتوجا بمميزات متعددة غالبا ما يتم تقديرها بواسطة النمذجة والمحاكاة، ومن ثم هيكلة المواد على مستويات مختلفة من خلال الجمع بين طبيعة العناصر الكيميائية وحجمها وشكلها بهدف تلبية المواصفات المطلوبة.

ان المحاكاة والنمذجة، تلعب دورا هاما في السعي للحصول على أفضل بنية وهندسة جزيئية أو مزيج من الهياكل التي يمكن أن تلبي خصائص محددة سلفا. وأصبح الكيميائي، باعتماد النمذجة والمحاكاة الجزيئية، المهندس الذي يصمم الهياكل والبنى الجزيئية يصهر على التفاعلات، وتقنيات التنشيط الجديدة، وكيمياء الاندماج ، وكيمياء الجزيئات الفائقة، والكيمياء التحليلية، والتوليف في الأوسط فوق الحرجة، والتفعيل بواسطة الموجات فوق الصوتية أو الموجات الدقيقة(الكرونية)، والتفعيل بالحرارة العالية، وتقنيات التوليف سول-هلام (صول-جيل)، وتقنيات الاستخلاب الدقيقة، المباشرة والعكسية وغيرها، للحصول على مجموعة متنوعة من تركيبات جزيئية تجمع بين العضوية وغير العضوية بأحجام وأشكال هندسية معقدة (جزيئات غير متجانسة، والبوليمرات الخطية أو الدوائرالمتفرعة ، بوليمرات، والهياكل الجوفاء بشكل كروي ، أنبوبي، ليفي ، صفاحي ، مخترقة ، الخ).

وهناك أيضا اتجاه قوي يروم انجاز عمليات التوليف مع احترام مبادئ الكيمياء الخضراء بتجنب المذيبات العضوية ودعم التفاعلات بين العناصر في الحالة الصلبة مع استعمال الماء (عوض المذيبات العضوية) واللجوء الى الجزيئات الطبيعية؛ هذا بالإضافة إلى اقتصاد الطاقة وتجنب المواد السامة وتدوير المواد المستعملة. ومما لا شك فيه أن هذا التطور الكبير الذي عرفه علم الكيمياء استفاد من التقدم المذهل في مجال تقنيات التحليل والتوصيف الفيزيو – كيميائي مثل الرنين المغناطيسي النووي وانعكاس الأشعة السينية، بالإضافة إلى التحليل الطيفي الكتلي مع القياس اللوني، وتحليل العناصرالمجهرية والتقنيات الطيفية الأخرى.

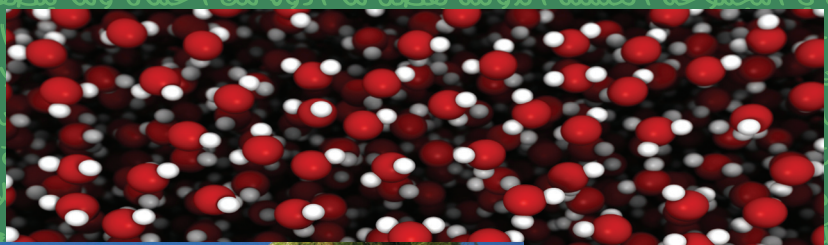
هذا ورغم التطور الهائل الذي عرفته صناعة الكيمياء بعد نهاية الحرب العالمية الثانية، فإن صورتها، لدى عموم الجمهور، بدأت في التراجع تدريجيا بسبب الكوارث الكبيرة وعواقبها البشرية والبيئية. هذا وتعتبر صناعة الكيمياء المستهلك

المملكة المغربية

أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات

الدورة العامة الرسمية 2011

الكيمياء ورهان التنمية المستدامة



الرباط

16 - 18 مارس 2011